柑橘黃龍病之病原

主講人：羅　宗　爵

日　期：民國52年6月17日

一、研究黃龍病的基本認識

(1) 黃龍病的涵義：本病的狹義是指酸橘為根砧，甜橙為接穗所產生的枯萎現象，廣義是指所有易感病根砧品種，嫁接後而產生慢性或急性的枯萎現象。

(2) 柑橘黃龍病的公認測定法：罹病柑樹的部份組織，嫁接於墨西哥雷木(*Citrus aurantifolit* (Christm) Swing) 幼苗，或用大橘蚜 (*Toxoptera citricidus*) 放飼傳染，約經一個月以後，雷木新生葉片，其葉脈產生葉片段透明 (Vein Clearing)，有時葉緣向上微捲，形成杯狀， 枝條木質部因形成層分化細胞反常，造成長形凹陷，稱為陷莖 (Stem pitting)。

二、近年來田間觀察實例與解釋

1955年 Mc Clean 及 Plank 在南非指出黃龍病的病原是一個複型毒素，包括了陷莖毒素及黃苗病毒素，前者單獨存在時，可以誘發葡萄柚陷莖，因後者常與前者混合存在，究竟二者是同一毒素的不同型 (Strains) 或是完全相異毒素，則無法結論。

1957年 Knorr 及 Price 則指出陷莖毒素及黃龍病毒素是同一毒素的不同型 ，因品種的感染性不同，故甜橙及葡萄柚各有不同反應。Wallace 同意此說。

1957年 Fraser 經過試驗以後，再度修正過去觀點， 認為黃苗毒素 ， 才是誘發黃龍病的病原，其結論如下：

(1) 誘發葡萄柚陷莖的毒素， 雖在雷木上能產生葉脈透明及陷莖 ，但不產生黃龍病的枯萎現象。

(2) 陷莖毒素亦有不同型，在雷木上反應，呈輕重不同病徵，若以最嚴重型毒素接種，僅使葡萄柚生育減退，仍不致枯萎。

(3) 若接種源取自携帶黃苗毒素的甜橙，則造成黃龍病病徵。

(4) 陷莖毒素及黃苗毒素並無衞護性 (Protection)。

(5) 黃苗毒素僅能侵入酸橙、葡萄柚、檸檬等品種的幼苗，她觀察葡萄柚嫁接在粗檸檬根砧，頂端再高接甜橙，生長良好，經探究毒素結果，雖甜橙含陷莖及黃苗二毒素，但葡萄柚枝條僅含有陷莖毒素而已。

(6) 由於黃苗毒素尚無法自陷莖毒素分離，故究竟黃苗毒素是黃龍病的主要病原，抑是對陷莖毒素發生增强作用 (Synergistic effect)，則尚未敢遽斷。

1957年 Grant 在美國弗羅列達州研究黃龍病毒素型，利用二種辦法將毒素分離。

(1) 高溫處理法：利用已感染黃龍病的雷木幼苗，放置於 98° 至 104°F 經 80 至100天後，卽可抑制毒素的活動性，因此在這一溫度範圍內處理，可以分離毒素病原型。

(2) 通過寄主品種法：如使同一接種源進入葡萄柚、檸檬等品種或使之進入甜橙後再行雷木反應，結果前者產生病徵較後者為輕微。

經上法處理後，黃龍病毒素病原可選得極輕微型。雷木反應，僅顯出微量葉脈透明及輕度陷莖而對檸檬酸橙等不產生黃化現象。因此，氏認為黃龍病病原是一種毒素而具有不同的毒素型。並假定A是誘發極輕微病徵的毒素型，A＋B是輕微型，A＋B＋C是嚴重型，A＋B＋C經高溫處理10至20日後，產生A＋B＋C典型病徵，及部份A＋B及C。時間再長，則僅存A或A＋B；86

至100日後，A＋B及C均告消失，只存A。A接種檸檬後，並無顯著病徵產生，接種A＋B時，則生長顯示輕微阻礙，隨後仍可恢復；當A＋B＋C接種後，則產生極顯著矮生、變黃等病徵。田間實際發病狀況，常以蚜蟲傳播爲主，就已有資料，甜橙隨時可由蚜蟲傳入A，B及C或其各種組合，酸橙則較困難，但一般A或B較C易於傳入，葡萄柚則居其間。

綜合 Grant 氏意見，不像 Fraser 把黃苗毒素另外分開當做黃龍病原，而是看做誘發黃龍病毒素的一個病原型而已。

1957年 Wallace 在加州大學標本果園內的一些雜品種中，可以找到黃苗病原，但一般經濟栽培的甜橙，則從未發現，該氏發現檸檬及酸橙苗經接種嚴重型黃苗毒素後，有復健 (Recovery)現象。即後期病徵消失，生育正常。

Wallace 氏在1960年補充報告，不同意所謂黃苗病毒素單獨爲黃龍病病原的假說，綜合其意見如下。

(1) 美國加州的一般果園中，甜橙類並無黃苗毒素存在，但有黃龍病發生。

(2) Fraser 氏謂黃苗毒素，常與陷莖毒素同時併在，不能分開，二個不同毒素有此情形的，似未可能，而且二個不同毒素，可以同時由二種蚜蟲（大橘蚜及棉蚜）傳播，亦難解釋。

1960年 McClean 强調黃龍病毒素病原的複雜性，不宜擴大範圍討論，爲避免混亂起見，似應分開界說，即：

(1) 黃龍病是酸橙根砧所引起柑橘枯萎病。

(2) 黃苗病是使檸檬，葡萄柚等幼苗矮化及葉片黃化。

(3) 雷木反應是指墨西哥雷木上產生葉片透明及莖陷現象。

氏謂各種毒素分別存在於各種不同柑橘品種中並常伴有一種毒素可引起雷木反應，這些毒素，發生在酸橙根砧及甜橙接穗的果樹上，便形成爲黃龍病。

三、臺灣的黃龍病現狀及待測定問題

臺灣經濟栽培的柑橘品種爲椪柑與桶柑。其他如柳橙，晚侖夏及臍橙等，面積均不大。所有品種的根砧，幾乎都是酸橘 (*C. Sunki*) 所以黃龍病病徵，很可能不盡相同，但雷木反應，已指示本病已在本省普遍存在。至於毒素病原中是否含有黃苗毒素，此爲必須確定的一個問題。

部份果園中的晚侖夏及臍橙，亦發現有嚴重陷莖，但生育並未受嚴重影響，此項病株組織，雷木反應，已呈明顯葉脈透明及陷莖，究竟此項毒素，在毗鄰的椪柑/酸桔或桶柑/酸桔的反應如何，爲另一急待確定之問題。

四、參　考　文　獻

1. Wallace J.M. 1957: Tristeza Disease Investigation, An Example of Progress. Through Cooperative International Research. Proc. of the Conference on Citrus Virus Disease.
2. Wallace J. M.: 6957. Seedling Yellows in California Proc. of the Conference on Citrus Virus Disease
3. Fraser L. R. 1960: The Relation of Seedling Yellow to Tristeza Proc. of the Conference on Citrus Virus Disease.
4. Grant T. J. 1957: Tristeza Virus Strains Proc. of the Conference on Citrus Virus Disease.
5. Grant T. J. et al. 1960: Tristeza and Stem Pitting in Brazil Proc. of the Conference on Citrus Virus Disease.
6. Desjardins P.R. et al 1957: A Separation of Virus Strains from a Tristeza-seedling Yellows Complex by Heat Treatment of Infected Lime Seedlings Proc. of the Conference on Citrus Virus Disease.
7. Klotz L.J.: Color Handbook of Citrus Disease pp. 43-44
8. Giacometti D.C. 1961: Stem-pitting Treat to Brazil Citrus. The Califonnia Citrograph Val. 46, No. 7.
9. Culavan E.C. 1963: Virus Diseases of Mandarin and Tangelos, Val, 48.